

15.06.99

JP99/03189

EKV

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 30 JUL 1999

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年 8月 6日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第222987号

出願人

Applicant(s):

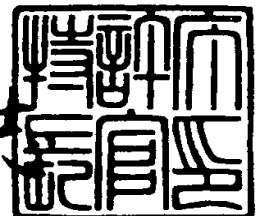
松下電器産業株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 7月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

山佐 建志



出証番号 出証特平11-3046394

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036400163

【提出日】 平成10年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

【請求項の数】 24

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 加道 博行

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 大谷 光弘

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 青木 正樹

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【識別番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、封止用ガラスにより、前記前面板と前記背面板を封止する封止工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封止工程が、前記前面板と前記背面板を離れた状態で所定の温度まで加熱するステップと、前記所定の温度で加熱した状態で前記前面板と前記背面板を接触させ封止するステップとを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、封止用ガラスにより、前記前面板と前記背面板を封止する封止工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封止工程が、前記前面板と前記背面板を離れた状態で第 1 の所定の温度まで加熱するステップと、前記第 1 の所定の温度で加熱した状態で前記前面板と前記背面板を接触させるステップと、さらに第 2 の所定の温度まで昇温し前記前面板と前記背面板を封止するステップとを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】 封止工程において、少なくとも前面板と背面板を離れた状態で所定の温度まで加熱するステップが、真空雰囲気中で行われることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 封止工程において、少なくとも前面板と背面板を離れた状態で所定の温度まで加熱するステップが、乾燥ガス雰囲気中で行われることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 封止工程において、少なくとも前面板と背面板を離れた状態で所定の温度まで加熱するステップが、乾燥ガスが流された雰囲気中で行われることを特徴とする請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 封止工程において、少なくとも前面板と背面板を離れた状態で所定の温度まで加熱するステップが、加熱中に前記前面板および前記背面板から放

出されるガスを排出しながら行われることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】乾燥ガスの水蒸気分圧が 15 Torr 以下であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】乾燥ガスの水蒸気分圧が 10 Torr 以下であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】乾燥ガスの水蒸気分圧が 5 Torr 以下であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 10】乾燥ガスの水蒸気分圧が 1 Torr 以下であることを特徴とする請求項 4 または 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 11】乾燥ガスが水蒸気を含まないことを特徴とする請求項 4 または 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 12】封止工程が、加熱前に前面板と背面板を封止するための位置合わせをするステップと、前記前面板と前記背面板を垂直方向に引き離すステップと、昇温途中または昇温後に前記前面板と前記背面板を再度接触させるステップとを有すること特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 13】封止工程において、200℃以上の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 14】封止工程において、300℃以上の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 15】封止工程において、300℃以上、400℃以下の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することを特徴とする請求項 13 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 16】封止工程において、400℃以上の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 17】封止工程において、450℃以上、520℃以下の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することを特徴とする請求項 15 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 18】封止工程において、封止用ガラスの軟化点温度以下の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することを特徴とする請求項 1 から 17 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 19】前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、封止部材により、前記前面板と前記背面板を封止する封止工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、前記封止工程が、真空雰囲気中で行われることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 20】封止工程が、加熱中に前面板および背面板から放出されるガスを排出しながら行われることを特徴とする請求項 19 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 21】前面板と背面板とを所定の温度まで加熱し、封止部材により、前記前面板と前記背面板を封止するプラズマディスプレイパネルの製造装置であって、前記前面板および前記背面板を真空雰囲気中で加熱する機構を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項 22】前面板と背面板とを所定の温度まで加熱し、封止部材により、前記前面板と前記背面板を封止するプラズマディスプレイパネルの製造装置であって、前記前面板および前記背面板を加熱する機構と、加熱中に前記前面板および前記背面板から放出されるガスを排出する機構とを有することを特徴とする請求項 21 記載のプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項 23】前面板と背面板とを所定の温度まで加熱し、封止部材により、前記前面板と前記背面板を封止するプラズマディスプレイパネルの製造装置であって、前記前面板と前記背面板を加熱する加熱機構と、離れた状態の前記前面板と前記背面板を昇温途中または昇温後に所定の位置で接触させる機構とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項 24】前面板と背面板とを所定の温度まで加熱し、封止部材により、前記前面板と前記背面板を封止するプラズマディスプレイパネルの製造装置であ

って、前記前面板と背面板を加熱する加熱機構と、加熱前に前記前面板と背面板を封止するための位置合わせした後、前記前面板と前記背面板を引き離し、昇温途中または昇温後に前記前面板と前記背面板を再度前記位置あわせ位置に移動し接触させる機構とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、文字または画像表示用のカラーテレビジョン受像機やディスプレイ等に使用するガス放電発光を利用したプラズマディスプレイパネル（PDP）の製造方法および製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。図8は交流型プラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。

【0003】

図8において、41は前面ガラス基板であり、この前面ガラス基板41上に表示電極42が形成されている。さらに、表示電極42は、誘電体ガラス層43及び酸化マグネシウム（MgO）誘電体保護層44により覆われている（例えば特開平5-342991号公報参照）。

【0004】

また、45は背面ガラス基板であり、この背面ガラス基板45上には、アドレス電極46と隔壁47、蛍光体層（50～52）が設けられており、49が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層はカラー表示のために、赤50、緑51、青52の3色の蛍光体層が順に配置されている。上記各蛍光体層（50～52）は、放電によって発生する波長の短い紫外線（波長147nm）により励起発光する。

【0005】

蛍光体層 50～52 を構成する蛍光体としては、一般的に以下の材料が用いられている。

【0006】

「青色蛍光体」： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

「緑色蛍光体」： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$  または  $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

「赤色蛍光体」： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$  または  $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}$

各色蛍光体は以下のようにして作製できる。青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) は、まず炭酸バリウム ( $\text{BaCO}_3$ )、炭酸マグネシウム ( $\text{MgCO}_3$ )、酸化アルミニウム ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) を Ba, Mg, Al の原子比で 1 対 1 対 1 0 になるように配合する。

【0007】

次にこの混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム ( $\text{Eu}_2\text{O}_3$ ) を添加する。そして、適量のフラックス ( $\text{AlF}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ) と共にボールミルで混合し、 $1400\sim 1650^\circ\text{C}$  で所定時間 (例えば、0.5 時間)、還元雰囲気 ( $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  中) で焼成して得る。

【0008】

赤色蛍光体 ( $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ ) は、原料として水酸化イットリウム  $\text{Y}_2(\text{OH})_3$  と硼酸 ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) と Y, B の原子比 1 対 1 になるように配合する。次に、この混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム ( $\text{Eu}_2\text{O}_3$ ) を添加し、適量のフラックスと共にボールミルで混合し、空气中  $1200^\circ\text{C}\sim 1450^\circ\text{C}$  で所定時間 (例えば 1 時間) 焼成して得る。

【0009】

緑色蛍光体 ( $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ ) は、原料として酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) を Zn, Si の原子比 2 対 1 になるように配合する。次にこの混合物に所定量の酸化マンガン ( $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ) を添加し、ボールミルで混合後、空气中  $1200^\circ\text{C}\sim 1350^\circ\text{C}$  で所定時間 (例えば 0.5 時間) して得る。

【0010】

上記製法で作製された蛍光体粒子を粉碎後ふるい分けすることにより、所定の粒径分布を有する蛍光体材料を得る。



## 【0011】

以下従来のPDPの製造方法について説明する。

背面ガラス基板上に、銀からなるアドレス電極を形成し、その上に誘電体ガラスからなる可視光反射層と、ガラス製の隔壁を所定のピッチで作成する。

## 【0012】

これらの隔壁に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体を含む各色蛍光体ペーストをそれぞれ配設することによって蛍光体層を形成し、形成後500℃程度で蛍光体層を焼成し、ペースト内の樹脂成分等を除去する（蛍光体焼成工程）。

## 【0013】

蛍光体焼成後、背面板の周囲に前面板との封止用ガラスフリットを塗布し、ガラスフリット内の樹脂成分等を除去するために350℃程度で仮焼する（封止用ガラスフリット仮焼工程）。

## 【0014】

その後、表示電極、誘電体ガラス層および保護層を順次形成した前面板と、前記背面板を隔壁を介して表示電極とアドレス電極が直交するよう対向配置し、450℃程度で焼成し、封止ガラスによって、周囲を密封する（封止工程）。

## 【0015】

その後、350℃程度まで加熱しながらパネル内を排気し（排気工程）、終了後に放電ガスを所定の圧力だけ導入する。

## 【0016】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来プラズマディスプレイパネルの製造方法においては、前記のように基板加熱を要する工程がいくつか存在する。

## 【0017】

しかし、これらの加熱工程において、使用している蛍光体が熱劣化するという問題があり、特に封止工程において、青色蛍光体の劣化が大きかった。これは青色蛍光体として使用している $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 中の付活剤である $\text{Eu}^{2+}$ イオンが封止工程で酸化して $\text{Eu}^{3+}$ イオンになり、発光強度低下ならびに発

光色度の劣化を起こす原因となっていると考えられている。

【0018】

そこで本願発明は、このような問題に鑑み、パネルの製造工程に必要な封止工程を通して、蛍光体の熱劣化がほとんど発生せず、比較的高い発光効率で動作し、かつ色再現性の良好なプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、封止用ガラスにより、前記前面板と前記背面板を封止する封止工程を有し、前記封止工程が、前記前面板と前記背面板を離した状態で所定の温度まで加熱するステップと、前記所定の温度で加熱した状態で前記前面板と前記背面板を接触させ封止するステップを有することを特徴とする。

【0020】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、封止用ガラスにより、前記前面板と前記背面板を封止する封止工程を有し、前記封止工程が、前記前面板と前記背面板を離した状態で第1の所定の温度まで加熱するステップと、前記第1の所定の温度で加熱した状態で前記前面板と前記背面板を接触させるステップと、更に第2の所定の温度まで昇温し前記前面板と前記背面板を封止するステップを有することを特徴とする。

【0021】

前記構成においては、封止工程において、前面板と背面板を離した状態で所定の温度まで加熱するステップが、真空雰囲気中で行われることが好ましい。

【0022】

また、封止工程において、前面板と背面板を離した状態で所定の温度まで加熱するステップが、乾燥ガス雰囲気中で行われることが好ましい。

【0023】

また、封止工程において、前面板と背面板を離した状態で所定の温度まで加熱

するステップが、乾燥ガスが流された雰囲気中で行われることが好ましい。

【0024】

また、封止工程において、前面板と背面板を離れた状態で所定の温度まで加熱するステップが、加熱中に放出されるガスを排出しながら行われることが好ましい。

【0025】

また、封止工程が、加熱前に前面板と背面板を封止するための位置合わせをするステップと、前記前面板と前記背面板を垂直方向に引き離すステップと、昇温途中または昇温後に前記前面板と前記背面板を再度接触させるステップを有することが好ましい。

【0026】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、前面板と背面板を所定の位置に配置し、前面板と背面板を封止する封止工程を有し、前記封止工程が、真空雰囲気中で行われ、前記封止工程が、真空雰囲気中で行われることが好ましい。

【0027】

前記構成において、封止工程が、加熱中に放出されるガスを排出しながら行われることが好ましい。

【0028】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造装置は、封止工程において前面板および背面板を真空雰囲気中で加熱する機構を有することを特徴とする。

【0029】

尚、前記封止工程において、前面板および背面板を加熱する機構と、加熱中に放出されるガスを排出する機構とを有することが好ましい。

【0030】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルの製造装置は、前面板と背面板を加熱する加熱機構と、離れた状態の前記前面板と前記背面板を昇温途中または昇温後に所定の位置で接触させる機構とを有することを特徴とする。

【0031】

前記構成において、前面板と背面板を加熱する加熱機構と、加熱前に前面板と

背面板を封止するための位置合わせをした後、前記前面板と前記背面板を引き離し、昇温途中または昇温後に前記前面板と前記背面板を再度前記位置あわせ位置に移動し接触させる機構とを有することが好ましい。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。図7は、本発明の一実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。図7では、セルが1つだけ示されているが、赤、緑、青の各色を発光するセルが多数配列されてPDPが構成されている。

【0033】

このPDPは、前面ガラス基板11上に表示電極12と誘電体ガラス層13、保護層(MgO)14が配された前面板と、背面ガラス基板15上にアドレス電極16、可視光反射層17、隔壁18および蛍光体層19が配された背面板とを張り合わせ、前面板と背面板間に形成される放電空間内に放電ガスが封入された構成となっている。

【0034】

蛍光体層を構成する蛍光体材料の組成としては、一般的にPDPの蛍光体層に使用されているものを用いることができる。その具体例としては、

「青色蛍光体」： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

「緑色蛍光体」： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

「赤色蛍光体」： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$

を挙げることができる。

【0035】

図2および図3に、使用した青色蛍光体( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ )を、空气中でピーク温度が450℃、20分で焼成した場合の、空気の水蒸気分圧を変えた時の、相対発光強度ならびに色度y値の、水蒸気分圧依存性の測定結果をそれぞれ示す。相対発光強度は、焼成前の青色蛍光体の発光強度を100とする。また焼成前の青色蛍光体の色度y値は、0.052であった。

## 【0036】

水蒸気分圧が 0 Torr 付近では、加熱による発光強度の熱劣化ならびに色度変化は全く見られず、相対発光強度は水蒸気分圧の増加とともに弱くなった。また、 $y$  値は水蒸気分圧の増加とともに大きくなる。青色蛍光体の  $y$  値が大きくなると、パネルの色再現域が狭まるという問題が発生する。

## 【0037】

従来より青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) を加熱して発光強度が劣化したり、 $y$  値が大きくなる原因としては、付活剤  $\text{Eu}^{2+}$  イオンが加熱により酸化され  $\text{Eu}^{3+}$  イオンになるためと考えられている。しかし、前記水蒸気分圧依存性の測定の結果、これらの酸化反応は  $\text{Eu}^{2+}$  イオンが直接雰囲気（例えば、空気）中の酸素と反応するのではなく、雰囲気中の水蒸気によって酸化促進されるものと考えられる。すなわち、雰囲気中の水蒸気分圧を減少させることによって、青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) の加熱による熱劣化を防止することが可能であることが判明した。

## 【0038】

ちなみに加熱温度が 300℃ から 600℃ の範囲では、加熱温度の上昇と共に発光強度の熱劣化が大きくなるが、水蒸気分圧が高いほど熱劣化が大きくなるという傾向は同じであった。また色度  $y$  値の変化には温度依存性はなく、水蒸気分圧のみに依存した。

## 【0039】

プラズマディスプレイパネルの製造工程を考慮した場合、蛍光体焼成工程や封止用ガラスフリット仮焼工程よりも、前面板と背面板を封止する封止工程が、隔壁等に仕切られた狭い空間にガスが閉じこめられるために、加熱時に前面板上の保護層 ( $\text{MgO}$ ) や背面板に形成された蛍光体層、または封止用ガラスから放出された水蒸気を含むガスの影響を大きく受けるものと考えられる。

## 【0040】

前記部材からの放出水蒸気量を測定したところ保護膜である  $\text{MgO}$  からの放出量がもっとも多かった。図 4 にパネルに使用する  $\text{MgO}$  を昇温した時の水蒸気放出量を示す。

## 【0041】

以下これらの部材から放出される水蒸気を含むガスの影響を除くための本実施の形態における封止工程について説明する。

## 【0042】

図1は封止用加熱装置の構成を模式的に示す図である。封止用加熱装置は、内部雰囲気ガスまたは真空度を調整するためのガス導入弁1およびガス排出弁2、前面板3および背面板4を加熱するための加熱炉5と背面板4を装置内で移動させるための移動ピン6および封止時に背面板4を前面板3に押さえつける押さえバネ7から構成される。

## 【0043】

図5に封止工程での背面板の動きを示す。まず前面板3および背面板4を封止するための位置合わせを行う(図5(a))。位置合わせ後、移動ピン6により背面板4を押し上げる(図5(b))。その後、装置内を昇温し、昇温途中の第1の所定の温度になった時点で移動ピン6を下げて、背面板4を再度位置合わせした位置まで引き下げ、押さえバネ7で前面板3に接触させる(図5(c))。その後さらに第2の所定の温度まで昇温し、封止用ガラス8により、前面板3と背面板4を封止する。

## 【0044】

この封止工程では、昇温時に前面板3と背面板4から放出されるガス(特に前面板のMgOから放出される水蒸気)が、従来の封止工程のように狭い放電空間に閉じこめられることがないために、青色蛍光体の劣化を抑えることが可能となる。特に装置内に乾燥空気などの乾燥ガスを流したり、または真空排気を行いながら加熱することで、加熱による放出ガスを効率よく排出でき、青色蛍光体の劣化を防止することが可能となる。乾燥ガスの水蒸気分圧としては、水蒸気分圧が低いほど図2および図3に示されるように青色蛍光体の劣化が押さえられるが、従来の封止工程と比較すると15 Torr付近から顕著な効果が現れた。

## 【0045】

図4に示されるように、MgOからの放出水蒸気量は200℃～300℃付近に第1のピークを持ち、450℃～500℃付近で第2のピークを持っている。

したがって、少なくとも200℃程度の温度までは、前面板3と背面板4を離しておき、放出される水蒸気がパネル内部に閉じこめられないようにすることが必要であり、第1のピークを越える300℃～400℃程度まで前面板3と背面板4を離しておくことが効果的である。

#### 【0046】

さらに、通常の封止工程は450℃程度で行なわれるために、放出水蒸気の第2のピークは関係ないが、パネル完成後の放電中に徐々に水蒸気が放出される可能性があり、前面板3と背面板4を離しながら450℃～520℃程度の加熱すれば、十分に吸着水蒸気を除くことができ、パネル完成後の経時変化等も押さえることができた。ただし、従来使用している封止部材の一つである封止用ガラスの軟化点温度は400℃程度であり、それ以上の温度まで前面板と背面板を離した状態にすると、封止用ガラスの破損の可能性があるため、パネル歩留まりを落とさないためには、パネル上に封止用ガラスを流し止める必要となったり、または軟化点温度が従来品よりも高い封止用ガラスを用いることが必要となる。

#### 【0047】

このように、封止部材の軟化点温度以下で加熱すれば良いが、軟化点温度以上で加熱する場合はその対策が必要となる。

#### 【0048】

また前面板と背面板を接触させるタイミングとしては、本実施の形態では、封止用ガラスの軟化点温度に達する前に接触させたが、この場合は、封止用ガラスが流れ出すことなく安定に封止が可能となるが、その後の軟化点温度以上への昇温時にパネル内部で放出するガスが多少蛍光体へ影響を及ぼす。

#### 【0049】

一方、封止するための加熱温度プロファイルの最高温度で前面板と背面板を接触させてもよい。この場合は、その後にパネル内にはほとんど放出ガスがなく、蛍光体は熱劣化を全く受けない状態で封止が可能となるが、封止用ガラスが流れ出す可能性があり、パネル上に封止用ガラスの流れ止め等がなければ、パネル歩留まりが多少落ちる可能性がある。

#### 【0050】

また、従来通り、前面板と背面板を封止用の加熱前に位置合わせして接触させておき、昇温する場合でも、昇温雰囲気を真空状態にするだけでも効果が見られた。図6にこの封止工程に用いる封止用加熱装置の概略図を示す。前面板3と背面板4を位置合わせしたパネルを、加熱炉5の中に入れ、加熱炉5内を真空ポンプ9で真空排気しながら昇温した。この場合、パネル内部で放出されるガスは、背面板4に取り付けられたチップ管10を通して、パネル外部へ放出され、蛍光体への放出ガスの影響を低減することができた。

【0051】

(実施例)

【0052】

【表1】

パネルの封止条件と発光特性(青色点灯時)						
パネル 番号	前面板と 背面板を 接触させる 温度 (℃)	封止時 のピーク 温度 (℃)	封止雰囲気	乾燥空気 の水蒸気 分圧 (Torr)	青色発光の 相対発光 強度	青色発光 のy値
1	250	450	乾燥空気	2	107	0.078
2	350	450	乾燥空気	2	118	0.057
3	400	450	乾燥空気	12	108	0.075
4	400	450	乾燥空気	8	112	0.065
5	400	450	乾燥空気	2	120	0.055
6	400	450	乾燥空気	0	123	0.053
7	400	450	真空	—	120	0.053
8	450	450	乾燥空気	2	125	0.052
9	500	500	乾燥空気	2	125	0.052
10	—	450	真空	—	110	0.066
11	—	450	乾燥空気	2	100	0.090

【0053】

パネル番号1～10のPDPは、前記実施の形態に基づいて作製した実施例に係わるPDPであって、パネル番号1～9は、封止工程において、前面板と背面



板を昇温途中または昇温後に接触させたパネルであり、接触させる温度や、焼成雰囲気を変更したものである。なお、乾燥ガスとしては乾燥空気を用いた。また、パネル番号10は封止工程の昇温前から前面板と背面板を接触させておき、真空雰囲気中で加熱したパネルである。

【0054】

パネル番号11のPDPは、比較例に係わるPDPであり、従来の封止工程通り、加熱前から前面板と背面板を接触させておき、空気中で加熱したパネルである。

【0055】

前記各PDPにおいて、封止工程はピーク温度を20分保持する温度プロファイルとした。また、パネル構成も同じ構成とし、蛍光体膜厚は $30\mu\text{m}$ 、放電ガスはNe(95%) - Xe(5%)を500 Torrで封入した。

【0056】

発光特性としては、発光強度（輝度を $y$ 値で割った値）と色度 $y$ 値とを測定した。なお、発光強度は比較例のパネル番号11の発光強度を100とした相対発光強度で示している。

【0057】

パネル番号1, 2, 5, 8の発光特性評価比較の結果、前面板と背面板を接触させる温度が高くなれば高くなるほど発光特性が向上している（相対発光強度が高くなり、 $y$ 値が小さくなる）。

【0058】

これは、高い温度まで前面板と背面板を離して加熱する程、放出ガスを十分に排気でき、その後で封止を行うために、パネル内部に残留水蒸気が少なくなり、青色蛍光体の熱劣化が抑えられるためと考えられる。

【0059】

パネル番号3, 4, 5, 6, 7の評価比較では、同じ理由で、封止用装置内に流す乾燥空気の水蒸気分圧が下がるに従って発光特性が向上した。

【0060】

また、パネル番号7, 10, 11の評価比較から、封止工程の昇温前から前面

板と背面板を接触させておき、真空雰囲気中で加熱したパネル 10 では、空气中で焼成する比較例（パネル番号 11）よりは、青色劣化が抑えられるが、加熱中にパネル内部で放出される水蒸気を細いチップ管から効率的に排出することが難しいために、パネル番号 7 よりは発光特性が劣っていた。

#### 【0061】

以上のように、乾燥ガスの水蒸気分圧が 15 Torr 以下で、発明の効果が発揮される状態になると認められる。特に、乾燥ガスの水蒸気分圧が 10 Torr 以下であることが望ましく、乾燥ガスの水蒸気分圧が 5 Torr 以下であると、相対発光強度、 $\gamma$  値とも良い結果が得られる。また、乾燥ガスの水蒸気分圧が 1 Torr 以下もしくは乾燥ガスが水蒸気を含まない場合も良い結果が得られることは言うまでもない。

#### 【0062】

また、封止工程における前面板と背面板を離した状態で加熱する加熱温度については、200℃以上の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することで効果が発揮される状態になると認められる。特に、300℃以上の所定の温度まで前面板と背面板を離した状態で加熱することが望ましい。また、300℃以上、400℃以下の所定の温度で加熱することで、相対発光強度、 $\gamma$  値とも良い結果が得られる。また、400℃以上の所定の温度、または 450℃以上、520℃以下の所定の温度で加熱する場合も良い結果が得られることは言うまでもない。

#### 【0063】

なお、以上の実施例においては、面放電型の PDP を例示したが、対向放電型の PDP にも適用することができる。

#### 【0064】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、従来封止工程で発生した蛍光体の発光特性劣化を抑えることが可能となり、その結果、発光強度および発光効率が高く、色再現域の広いプラズマディスプレイパネルが実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態に係わる封止用加熱装置の模式図

【図 2】

加熱時の青色蛍光体相対発光強度変化の水蒸気分圧依存性を示す図

【図 3】

加熱時の青色蛍光体相対発光強度変化の水蒸気分圧依存性を示す図

【図 4】

本発明の実施の形態で用いた青色蛍光体 (10) を昇温した時の放出水蒸気量を示す図

【図 5】

(a) ~ (c) 本発明の実施の形態に係わる封止工程の背面板の動きを示す図

【図 6】

本発明の一実施の形態に係わる封止用加熱装置の概略図

【図 7】

本実施の形態に係わる交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図

【図 8】

従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図

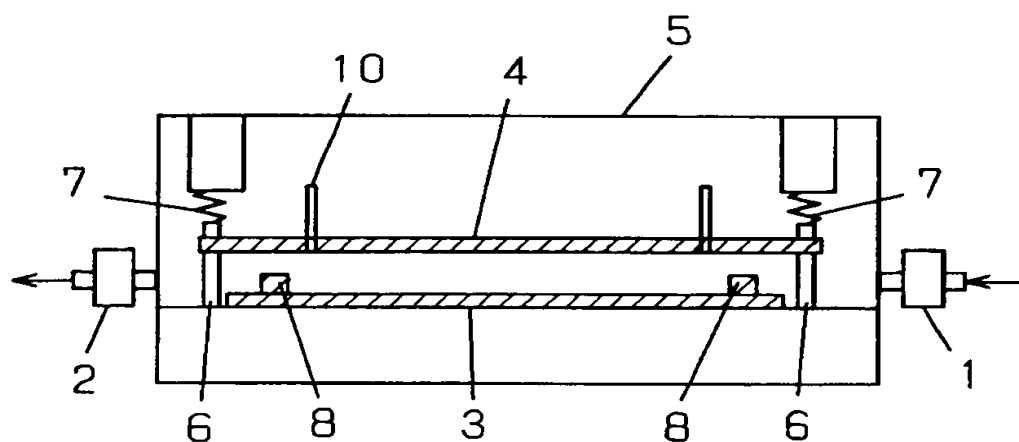
【符号の説明】

- 1 ガス導入弁
- 2 ガス排出弁
- 3 前面板
- 4 背面板
- 5 加熱炉
- 6 移動ピン
- 7 押さえバネ
- 8 封止用ガラス
- 10 チップ管

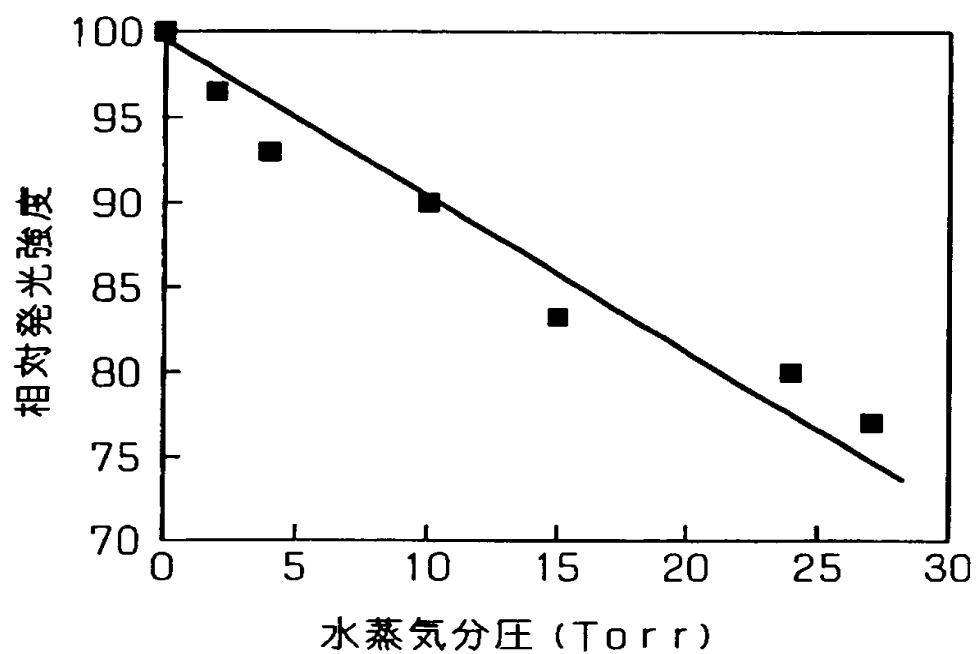
【書類名】 図面

【図 1】

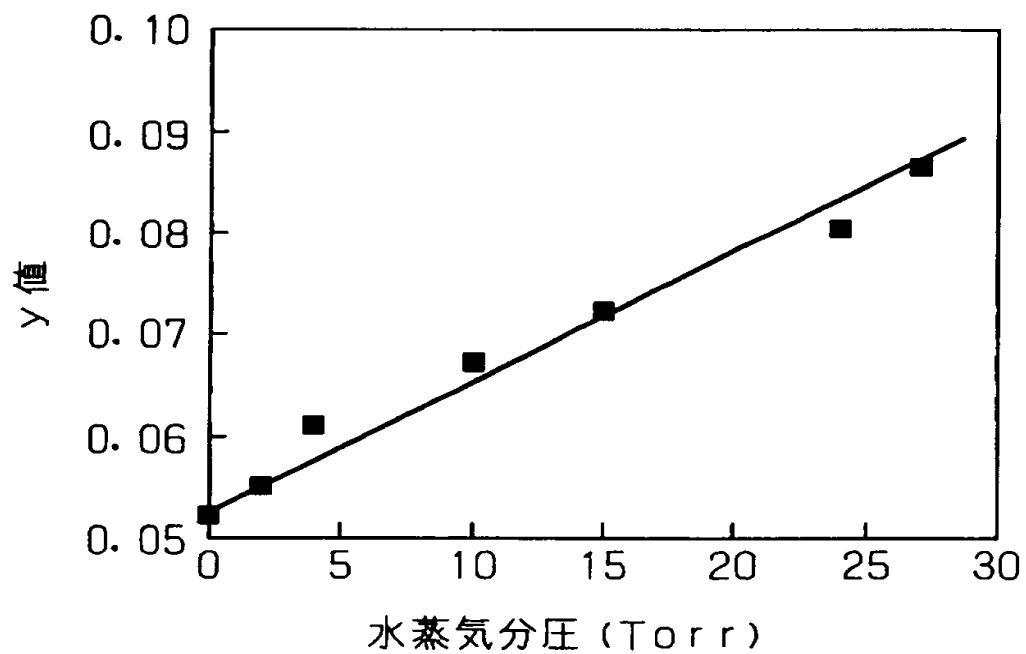
- 1 ガス導入弁
- 2 ガス排出弁
- 3 前面板
- 4 背面板
- 5 加熱炉
- 6 移動ピン
- 7 押さえバネ
- 8 封止用ガラス
- 10 チップ管



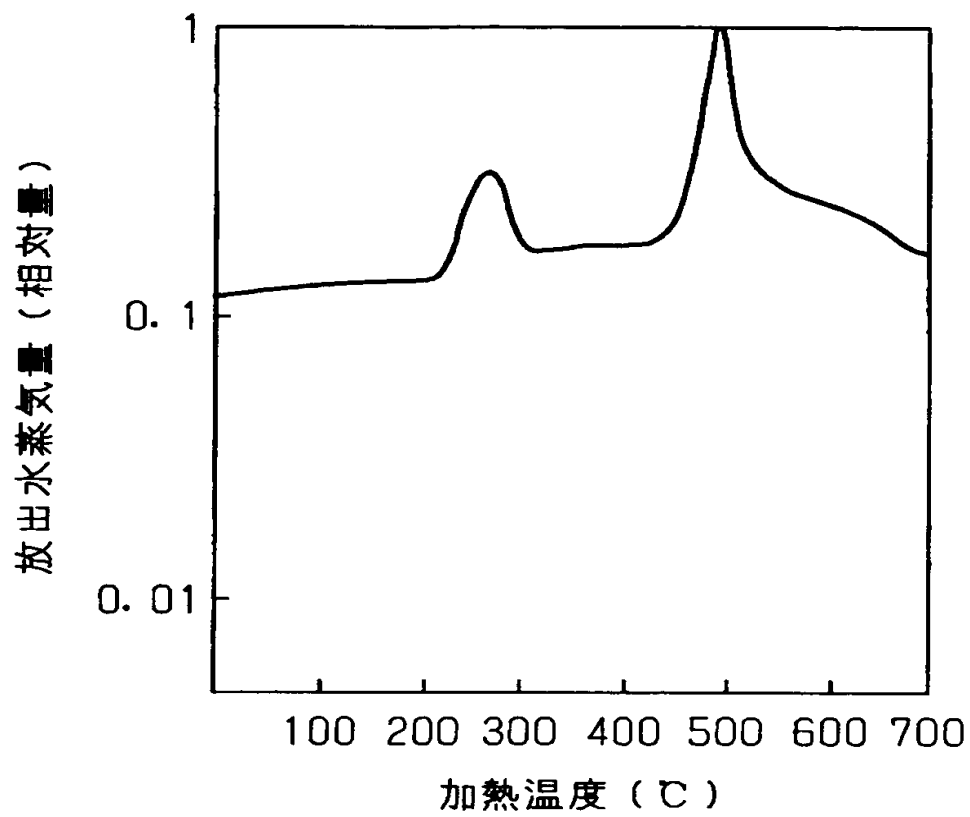
【図 2】



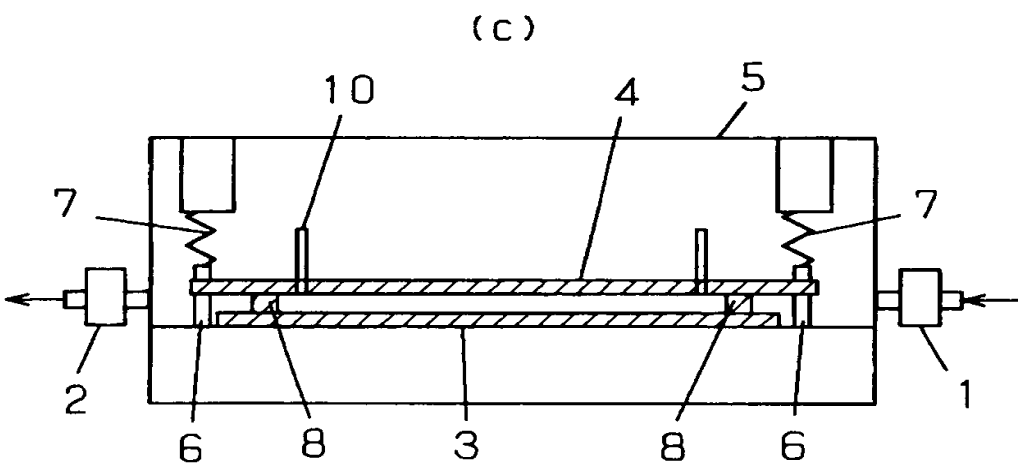
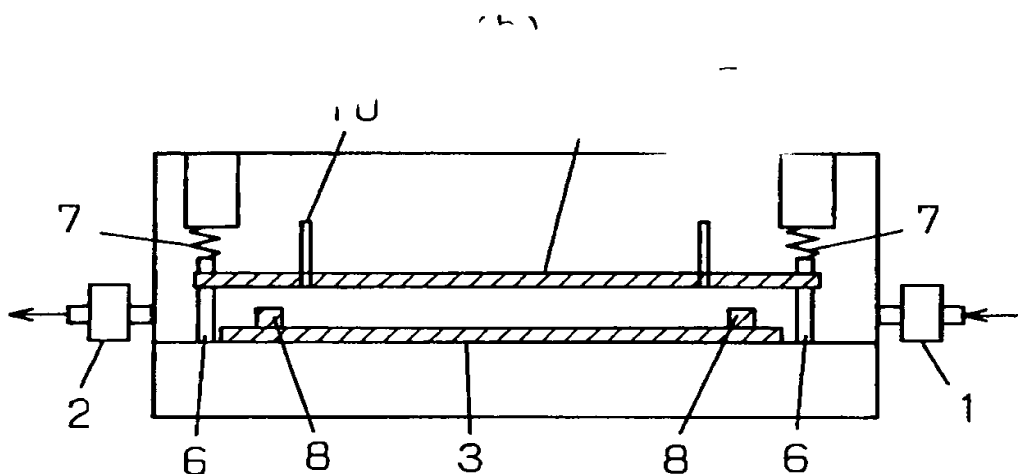
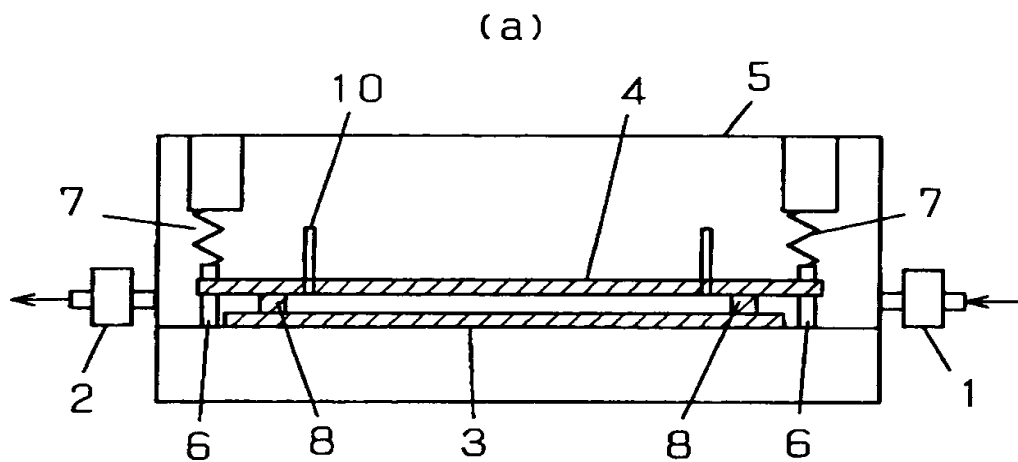
【図 3】



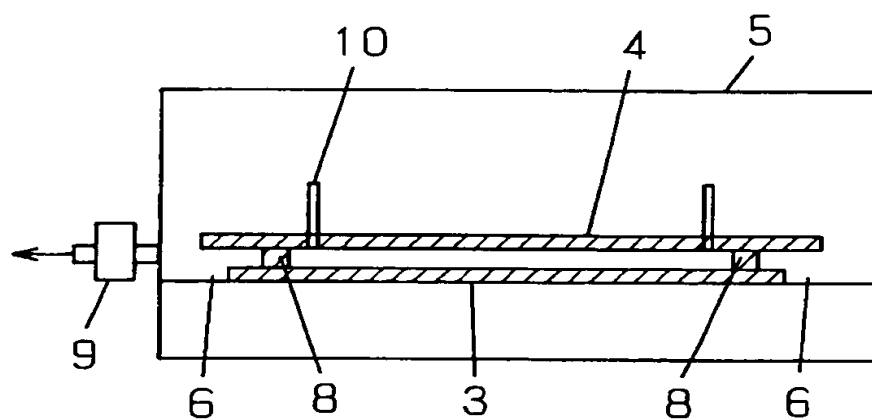
【図 4】



【図 5】



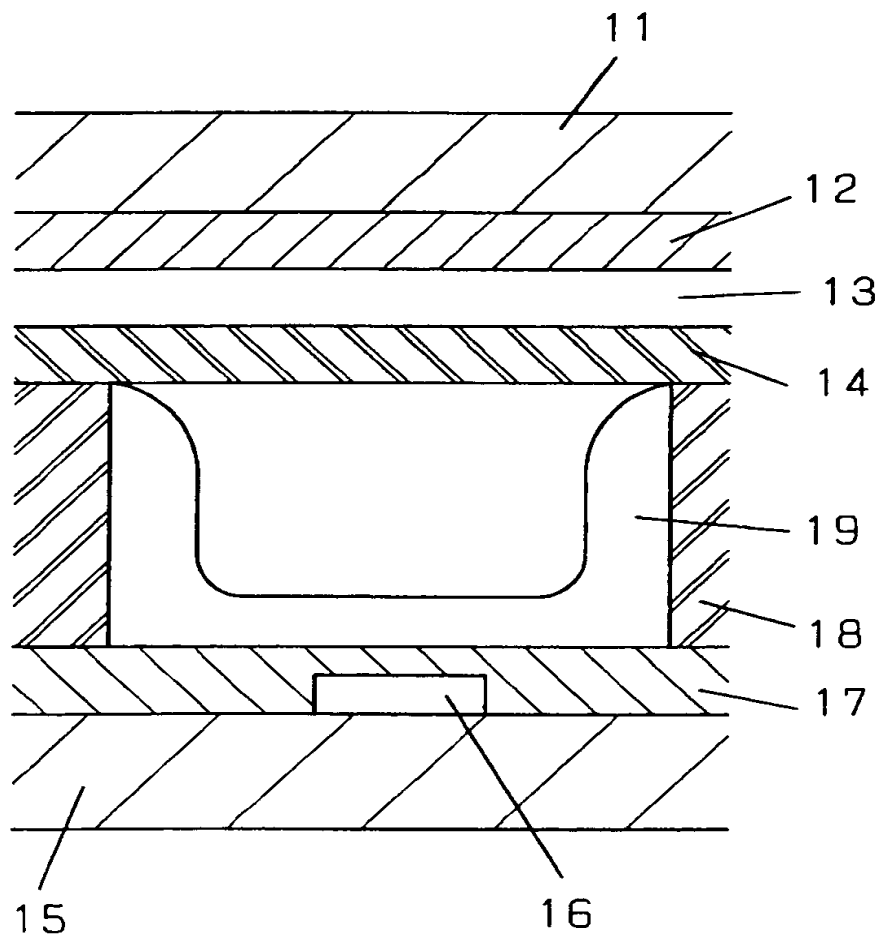
【図6】



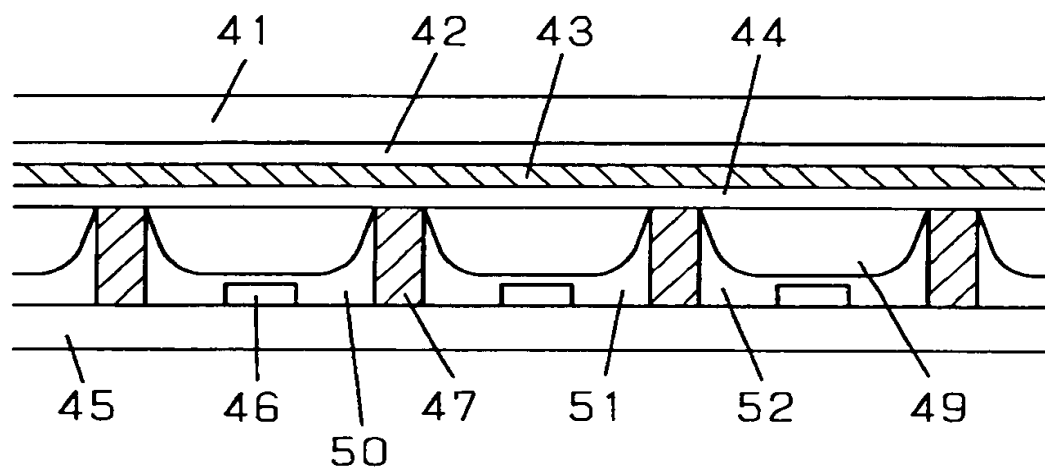


【図 7】

- 11 前面ガラス基板
- 12 表示電極
- 13 誘電体ガラス層
- 14 保護層
- 15 背面ガラス基板
- 16 アドレス電極
- 17 可視光反射層
- 18 隔壁
- 19 蛍光体層



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 封止工程で青色蛍光体の発光強度低下および色度劣化の少ないプラズマディスプレイパネルの製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】 乾燥ガスまたは真空雰囲気中で前面板 3 と背面板 4 を離した状態で所定の温度まで加熱し、加熱した状態で前面板 3 と背面板 4 を接触させ、封止する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100097445

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業  
株式会社 知的財産権センター

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業  
株式会社内

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業  
株式会社内

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

